



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

MAKE OR BUY –PÄÄTÖS SYLINTERIN OSAVALMISTUKSESSA

Hydroline Oy

TEKIJÄ/T: Ansomäki Henry Mikael Aleks

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Henry Ansomäki	
Työn nimi Make or buy -päätös sylinterin osavalmistuksessa	
Päiväys 13.5.2014	Sivumäärä/Liitteet 37
Ohjaaja(t) Lehtori Jyri Tuovinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Hydroline Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli toteuttaa tee tai osta -päätös (make or buy) Hydroline Oy:n osavalmistuksen kahden valmistussolun nimikkeille. Päätöksestä saatuja toimintamalleja on tarkoitus jatkossa hyödyntää myös muille osavalmistuksen soluille. Make or buy -päätös kertoo, valmistetaanko nimike joissakin osavalmistuksen soluissa vai alihankintana. Päätöksessä tehdyllä nimikeluokittelulla on tavoitteena parantaa työstökoneiden käyttöastetta ja mahdollistaa kahdelle solulle säännöllinen miehittämätön yövuoro.</p> <p>Työ koostui kahdesta vaiheesta: nykytilanneanalyysistä sekä make or buy -päätöksestä. Nykytilanneanalyysin tarkoitus oli hankkia pohjatietoa jatkoa varten kartoittamalla osavalmistuksen nimikkeiden nykytilanne. Näiden tietojen avulla luotiin kriteerit ja toimintamallit nimikeluokittelulle sekä uuden nimikkeen valmistuspaikan määrittämiselle. Metodeina käytettiin Excel-taulukkolaskentaa ja aivoriitä.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuus käsittelee ulkoistamista yleisesti sekä esittelee kaksi erilaista työkalua make or buy -päätöksentekoon: nelikenttäanalyysin ja prosessikaavion.</p> <p>Työn tuloksena syntyivät kahden automatisoidun solun ABCD-nimikeluokittelut sekä työkalut, joilla nimikkeiden lopullinen valmistuspaikka selvitetään. Työkalulla voidaan tulevaisuudessa määrittää uusien nimikkeiden valmistusolu ja nimikeluokka.</p>	
Avainsanat Make or buy, Hydroline Oy	
Julkinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Henry Ansomäki			
Title of Thesis Make or Buy -Decision for Part Production of Cylinders			
Date	May 13, 2014	Pages/Appendices	37
Supervisor(s) Mr. Jyri Tuovinen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Hydroline Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final year project was to create a make or buy –decision for two production cells of part production of Hydroline Oy. The created operation models are to be used in the future for all the other cells of part production. The decision defines whether the part will be produced in one of the production cells or will it be subcontracted. The purpose of part categorizing created in this project is to improve the utilization rate of the machines and to enable a regular unoccupied night shift for two of the part production cells.</p> <p>The project consisted of two phases: a status quo –analysis and the actual make or buy -decision. The status quo -analysis was made to create the basic information for the make or buy -decision by mapping the status quo of the parts. With the help of this information the criteria and operation models for part categorizing and defining the production place for a new part were created. Excel-spreadsheet calculation and brainstorming were used as working methods.</p> <p>The theoretical part of this project discusses outsourcing in general and introduces two known tools for making a make or buy –decision: four square analysis and flow chart.</p> <p>As a result of this project there was an ABCD-part categorizing for two automatized cells as well as tools for defining the final production place for the part. This tool can be used in the future for defining the production cell and part category of a new part.</p>			
Keywords Make or Buy, Hydroline Oy			
Public			

ESIPUHE

Haluan osoittaa erityiskiitokseni Hydroline Oy:n kehityspäällikölle, Burak Kirmanille, jonka kanssa tiiviissä yhteistyössä tämä opinnäytetyö toteutettiin. Kiitokset kuuluvat myös työni ohjaajalle, lehtori Jyri Tuoviselle.

Suurin kiitos kuitenkin kuuluu perheelleni ja ystävilleni, jotka tukivat ja auttoivat minut näiden ikimuistoisten opiskeluvuosien läpi.

Kuopiossa 13.5.2014

Henry Ansomäki

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	HYDROLINE OY	8
3	ULKOISTAMISEN TEORIAA.....	9
3.1	Outsourcing osana yrityksen hankintaa	9
3.2	Ulkoistamisen kustannukset ja riskit	10
4	MAKE OR BUY -PÄÄTÖKSEN TEORIAA.....	13
4.1	Make-päätös.....	13
4.2	Buy-päätös	13
4.3	Työkaluja make or buy -päätöksentekoon.....	14
4.3.1	McIvorin nelikenttätyökalu	14
4.3.2	Make or buy -prosessikaavio	15
5	NYKYTILANNEANALYYSI	17
5.1	Yleiskatsaus nimikkeistöön.....	17
5.2	Yleistä solujen toiminnasta	18
5.3	11100-solu	19
5.3.1	11100-solun laitteisto	19
5.3.2	11100-solun nimikkeistö yleisellä tasolla	19
5.3.3	Nimikkeistön tilastollinen analyysi.....	19
5.4	11200-solu	20
5.4.1	Solun laitteisto	20
5.4.2	11200-solun nimikkeistö yleisesti.....	21
5.4.3	11200-solun nimikkeistön tilastollinen analyysi	21
6	MAKE OR BUY -PÄÄTÖS	22
6.1	Make or buy -päätöksen rakenne	22
6.2	Päänimikkeiden määrittäminen	23
6.3	Päänimikkeiden piirreanalyysi ja solujen teknologiamatriisi	24
6.4	Päänimikkeiden valmistussolujen määrittäminen	24
6.5	Solujen päänimikkeiden määrittely	25
6.5.1	ABCD-luokittelu	25
6.5.2	Yleiset D-nimikkeet	26
6.5.3	11100-solun ABCD-luokat	26

6.5.4	11200-solun ABCD-luokat	27
6.6	Päänimikkeiden ABCD-aliluokittelu	27
6.6.1	11100-solun päänimikkeiden aliluokittelu	29
6.6.2	11200-solun päänimikkeiden aliluokittelu	30
6.7	Make or buy -kaavio.....	31
7	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET	35
	LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tehdä make or buy -päättös Hydroline Oy:n osavalmistuksen koneistettaville nimikkeille. Päättöksen tarkoitus on selvittää, mitä nimikkeitä yrityksen on järkevä valmistaa itse (ja missä solussa) ja mitä ulkoistaa alihankintaan. Päättöksessä syntyviä toimintamalleja on tarkoitus hyödyntää jatkossa uuden tuotteen prosessissa.

Make or buy -päättöksen tavoitteena on parantaa työstökoneiden käyttöastetta ja mahdollistaa osavalmistuksen kahdelle valmistussolulle miehittämätön yövuoro. Käyttöasteen noustessa koneiden tuntihinta pienenee, mikä parantaa yrityksen kilpailukykyä markkinoilla.

Nykytilanne osavalmistuksessa on se, ettei nimikkeiden täydennysprosesseille ole minkäänlaisia soveltuvia perusteita. Nimikkeitä ulkoistetaan oman tuotannon kapasiteetin täytyessä joko alihankintaan tai toiseen valmistussoluun. Valmistussolujen käyttöastetta heikentävät nimikkeiden pienet sarakoot, jolloin asetusajojen osuus kokonaistyöstä kasvaa. Päättöksessä syntyvän solukohtaisen nimikeluokittelun avulla solussa pystytään valmistamaan ensisijaisesti vain käyttöasteen kannalta parhaita nimikkeitä.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käydään läpi ulkoistamisen teoriaa yleisesti sekä make or buy -päättöksen periaatteita ja työkaluja.

Työ koostui kahden kuukauden mittaisesta nykytilanneanalyysistä, jossa kartoitettiin osavalmistuksen konekanta ja nimikkeistö Excel-tilukkopohjaisesti. Nykytilanneanalyysin jälkeen tehtiin varsinainen make or buy -päättöskenteko ja ABCD-nimikeluokittelu kahdelle osavalmistuksen solulle.

Opinnäytetyön rajauksena on se, että työssä keskitytään vain kahteen osavalmistuksen soluun. Saatavia toimintamalleja pystyttäisiin jatkossa soveltamaan muihin soluihin. Lisäksi työssä ei keskitytä make or buy -päättökselle tyypilliseen kannattavuusajatteluun, vaan toimintamallien luomiseen.

2 HYDROLINE OY

Hydroline Oy on vuonna 1962 perustettu hydraulisylintereiden valmistukseen erikoistunut PK-yritys. Yrityksen nykyaikaiset ja äskettäin laajennetut, yli 12 000 m²:n tuotantotilat sijaitsevat Siilinjärven Vuorelassa (kuva 1). Hydroline Oy:n palveluksessa toimii tällä hetkellä noin 200 työntekijää. 2000-luvulla yrityksen liikevaihto on noussut 6 miljoonasta 32 miljoonaan vuosittaisen kasvun ollessa 100 %. (Hydroline Oy 2014.)



Kuva 1. Ilmakuva Hydroline Oy:n tuotantotiloista
(Fira Oy 2014.)

Yritys sai alkunsa, kun Helge Laakkonen perusti 60-luvun alussa yhden miehen kellarisorvaamon. Tuosta ajasta eteenpäin yrityksestä on kasvanut vuosien varrella Suomen suurin sylinterivalmistaja ja globaaliin laajenemiseen pyrkivä yritys. Hydroline Oy on äskeittäin avannut uuden tuotantolinjan Puolaan ja sillä on toimipiste Shangaissa. (Hydroline Oy 2014.)

Hydroline Oy valmistaa sylintereitä liikkuvan kaluston tarpeisiin. Yrityksen suurimpia asiakkaita on mm. kaivosteollisuuteen erikoistuneet Sandvik ja Normet sekä nostolaitteita valmistavat Bronto Skylift ja Cargotec. (Hydroline Oy 2014.)

Yrityksen tulevaisuuden tavoitteena on rakentaa Hydrolinestä kansainvälisesti tunnettu brändi, joka tunnetaan luotettavana ja globaalina yhteistyökumppanina. Hydroline Oy on investoinut viime aikoina älykkäiden hydraulisylintereiden kehitystoimintaan ja haluaa näin olla edelläkävijä hydraulisylintereiden valmistuksessa. (Hydroline Oy 2014.)

3 ULKOISTAMISEN TEORIAA

3.1 Outsourcing osana yrityksen hankintaa

Outsourcing, vapaasti suomennettuna ulkoistaminen, on toimintaa, jossa yritys hankkii tarvitsemaansa suoritteiden yrityksen ulkopuolelta. Tällaisella suoritteella tarkoitetaan kokonaista tuotetta, väli-tuotetta tai esimerkiksi kunnossapitopalveluita. (Pajarinen 2001, 6.) Usein alihankinta ja ulkoistaminen ajatellaan samaksi asiaksi. Lähtökohtaisesti ulkoistaminen sisältää ns. win-win-ajattelun, jossa molemmat osapuolet saavat selviä hyötyjä yhteisestä liiketoiminnasta. Tällainen toimintamalli vaatii molemmilta osapuolilta alihankintaa enemmän sitoutumista ja luottamuskykyä. (Ritvanen, Koivisto 2006, 144.)

Toimintasuhteiden kehittämisessä on ollut viime vuosikymmenten aikana tietynlainen kehityssuunta. Vielä 1980-luvulla alihankinta ajateltiin lähinnä oman tuotantokapasiteetin tasaajana nousu- ja las- kusuhdanteissa. Tällaista ajattelutapaa on usein kritisoitu suuryritysten tapana siirtää omat puutteet ja riskit toimittajan harteille. 1990-luvulta lähtien asiaa on alettu ajattelemaan enempi ulkoistamiseksi, jossa hankintasuhteiden hoitoon panostaminen on yrityksen keskeisempiä kilpailutekijöitä. Täl- löin toimittajayrityksillä on paremmat kannustimet kehittää tuotantomenetelmiään asiakkaan tarpeen mukaan. Toimittajan rooli on siis vuosien varrella muuttunut passiivisesta tavarantoimittajasta aktii- viseksi yhteistyökumppaniksi. (Pajarinen 2001, 56.)

Syitä ulkoistamiseen on useita. Tärkein ja yleisin niistä on yleensä kustannussäästöjen tavoittelemi- nen. Usein herää kysymys, voiko ulkoistaminen tuoda säästöjä, jos suorite vain siirretään toisen yri- tyksen toteutettavaksi, jolloin hintaan sisältyy vielä kyseisen yrityksen omat katteet. Lehtinen ja Töyrylä (2013, 18 - 19) listaavat kirjassaan *Ulkoistamisen käsikirja* seuraavia syitä ulkoistamisen alempiin kustannuksiin:

- Palvelun tarjoavalla yrityksellä on korkeampi tuottavuus suoritetta valmistettaessa. Tuottavuutta nostaa yrityksen erikoistuminen tietyn palvelun tuottamiseen. Esimerkiksi yrityksen tuotantolait- teisto ja tuotannonohjaus voivat olla erikoistuneet juuri tiettyihin tuotteisiin, jolloin koneiden tuottavuus saadaan korkeaksi. Tällaiset tuotteet tai palvelut voivat olla ulkoistavan yrityksen tuotannon tukitoimintoja.
- Tuotantotekijöiden kustannukset, kuten palkkakustannukset, ovat ulkoistavaa yritystä alemmat. Tämä toteutuu erityisesti halpatuotantomaissa. Säästöä voidaan hakea myös kiinteistä kustan- nuksista: Pääkaupunkiseudulla sijaitseva yritys voi säästää kiinteistökustannuksissa ulkoistamalla suoritteiden kyseisen alueen ulkopuolelle. Lisäksi kuukausipalkkaista henkilöstöä käytettäessä työ- kuorman laskiessa palkkakustannukset pysyvät samana. Ulkoistamalla hinnoittelu voidaan to- teuttaa tuotantovolyymien mukaisesti. Myös yrityksen investointitarpeet vähenevät ulkoistamisen avulla. (Pajarinen 2001, 17.)

Aina ulkoistamisen syynä ei kuitenkaan ole kustannussäästöjen hakeminen. Yleisin ei-taloudellinen syy lienee se, että yritys pystyy keskittymään paremmin ydinosaamiseensa. Näissä tapauksissa yritys ulkoistaa ne toiminnot, jotka osataan muualla paremmin, ja näin ollen käyttää ne resurssit omaan osaamiseen. On myös mahdollista, ettei yrityksellä ole kyseisen toiminnan osaamista ollenkaan. Ul-

koistettavia toimintoja voivat olla myös sellaiset tuotteet, jotka eivät ole strategisesti tärkeitä ja kulluttavat liikaa yrityksen voimavaroja. (Pajarinen 2001, 17.)

Lehkolainen ja Työrylä listaavat (2013, 24 - 25), ydinosaamiseen keskittymisen lisäksi, seuraavanlaisia ulkoistamisen syitä:

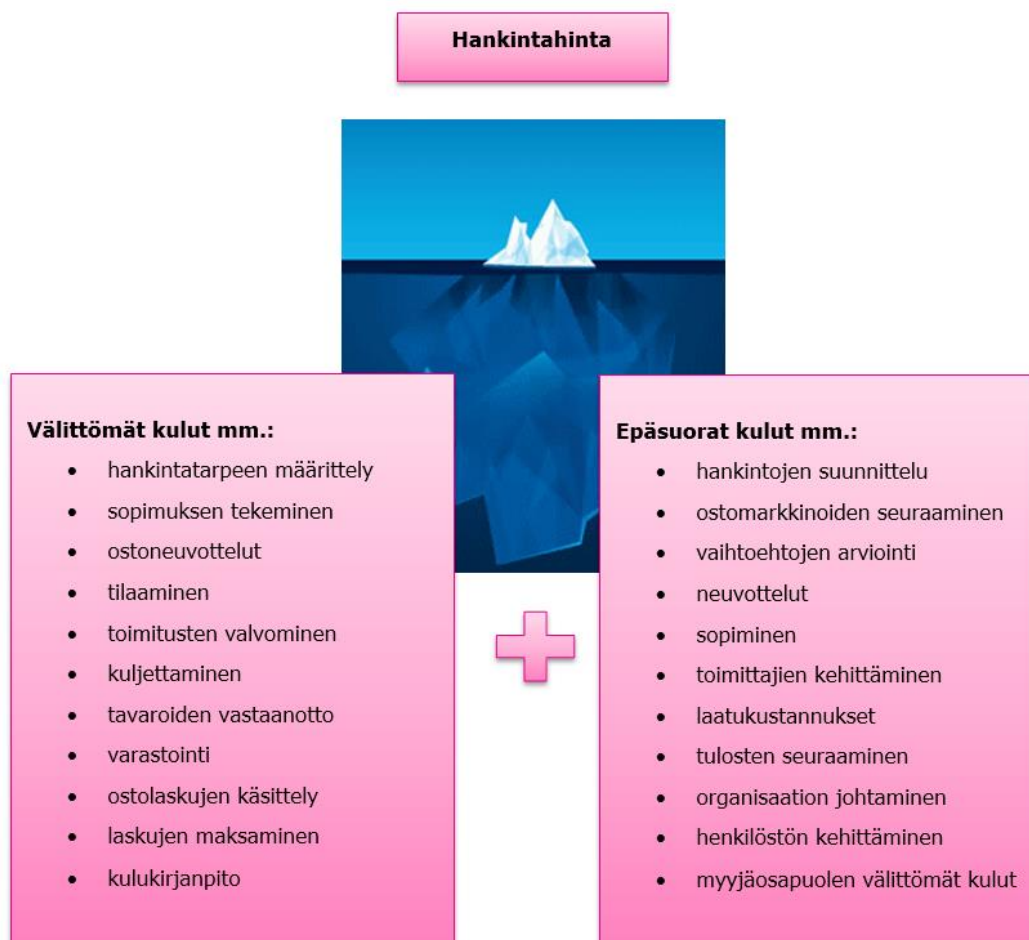
- Laadun parantaminen. Sisäisten toimintojen laatua ei välttämättä aina mitata. Ulkoistettaessa palvelua määritetään sopimuksellisesti tietty laatutaso, johon toimittajan on kyettävä. Toimittajalla voi myös olla parempaan laatuun kykenevä tuotantolaitteisto, jolloin ulkoistavan yrityksen ei tarvitse investoida uusiin tuotantolaitteisiin.
- Yrityksen sisäinen rekrytointikielto saattaa pakottaa yrityksen ulkoistamaan, vaikka se tulisi omassa tuotannossa halvemmaksi.
- Työvoiman saatavuus. Työtehtävät saattavat olla epämiellyttäviä ja tähän lisättynä alhainen palkkataso aiheuttaa suuren työntekijöiden vaihtuvuuden. Tällöin toiminto voidaan ulkoistaa rekrytointipalvelulle, joka on erikoistunut uuden henkilöstön palkkaamiseen ja kouluttamiseen.

Kapasiteetin ylläpito omassa tuotannossa on erityisen tärkeä syy ulkoistamiseen. Tämä seikka on oleellisin tämän opinnäytetyön kohdeyrityksessä. Hydroline Oy ulkoistaa ne nimikkeet, jotka eivät mahdu omaan tuotantoon ja päinvastoin alihankinnasta otetaan nimikkeitä omaan tuotantoon kapasiteetin ollessa vajaa.

3.2 Ulkoistamisen kustannukset ja riskit

Ulkoistaminen saattaa aiheuttaa yritykselle yllättävän paljon kustannuksia, joita ei aina tulla päätöstä tehdessä ajatelleeksi. Välitöntä hankintahintaa voidaan kuvitella vasta jäävuoren huippuna (kuvio 1). Kustannuksia syntyy ostohinnan lisäksi ulkoistettujen toimintojen hallinnoinnista. Tämä pitää sisälleen esimerkiksi sopivien sopimuskumppanien etsintäkustannukset, sopimusneuvottelu- sekä valvontakustannukset. On siis huomioitava, että yhteistyökumppanuuden ja luottamuksen aikaansaaminen maksaa ja se vie lisäksi aikaa, joten yhteistyön tuomista kustannussäästöistä ei päästä heti nauttimaan. Jos potentiaalisia toimittajia on markkinoilla vähän, kilpailuttamisen tuomia etuja ei myöskään päästä hyödyntämään. (Pajarinen 2001, 18.)

Tällaisia hallinnoinnista ja organisoinnista aiheutuvia kustannuksia kutsutaan transaktiokustannuksiksi. Kuviossa 1 on listattu hankinnan ohjeiskuluja, jotka ovat jäävuoren tapaan piilossa ja jäävät helposti ulkoistavalta yritykseltä huomioimatta. Pahimmillaan nämä kustannukset osoittautuvat omista tuotantokustannuksista saatavia säästöjä suuremmiksi. (Pajarinen 2001, 18).



KUVIO 1. Jäävuorimalli hankinnan kustannuksista (Sakki 2009, 186.)

Ulkoistaminen tuo mukanaan muitakin kuin taloudellisia riskejä. Kun tuotteen valmistus siirretään toimittajalle, samalla heikkenee ulkoistavan yrityksen kontrolli ja tietynlainen joustavuus tuotteen valmistukseen. Tuotteeseen halutut muutokset vaativat huomattavasti omaa tuotantoa pitemmän ajan. Aikaa kuluu neuvotteluihin, sopimuksiin ja toimittajan tuotannonmuutoksien läpiajamiseen. (Lehikoinen ja Töyrylä 2013, 44 - 45.)

Ulkoistamisen yhteydessä yrityksen osaamista menetetään toimittajille. Tästä syystä on erittäin tärkeää osata tunnistaa oma ydinosaaminen ja välttää sen ulkoistamista. Luottamuksellisen tiedon jakamiseen liittyy aina vuotoriski kilpailijoille tai julkisuuteen. (Lehikoinen ja Töyrylä 2013, 45.)

Riippuvuus toimittajista lisääntyy varsinkin silloin, kun potentiaalisia toimittajia on tarjolla niukasti (Ritvanen ja Koivisto 2006, 145). Tällöin yrityksen olisi syytä harkita toiminnon valmistamista itse ja tarvittaessa investoida siihen.

Ulkoistamisella saattaa olla negatiivinen vaikutus yrityksen työntekijöihin ja imagoon yrityksen siirryttäessä halpatuotantomaihin (Lehikoinen ja Töyrylä 2013, 44). Tämä tarkoittaa sitä, että työntekijöitä saatetaan irtisanoa tuotannon siirtyessä esimerkiksi Kiinaan, mikä aiheuttaa pettymystä työntekijöissä ja antaa yritykselle huonoa imagoa mediassa.

Riskinä ulkoistamisessa on myös se, että yritys ulkoistaa lyhyen aikavälin kustannustehokkuuden innoittamana sellaisia toimintoja, jotka ovat oleellisia yrityksen kilpailukyvyn ja osaamisen kannalta. Pitkällä aikavälillä tällainen huonosta strategisesta suunnittelusta johtuvat päätökset heikentävät yrityksen markkina-asemaa ja innovaatiokykyä. (Pajarinen 2001, 18.)

Ulkoistamisen edut ja riskit	
Edut: <ul style="list-style-type: none"> - Mahdollistaa keskittymisen ydiosaamiseen - Kapasiteettia vapautuu tärkeisiin toimintoihin - Kiinteiden kustannusten siirtyminen muuttuviin - Kustannussäästöt yleisesti - Investointitarve vähenee <ul style="list-style-type: none"> - Laatu paranee - Yrityksen organisaatiorakenne yksinkertaistuu - Työvoiman saatavuus 	Riskit: <ul style="list-style-type: none"> - Piilevien kustannusten huomiotta jättäminen <ul style="list-style-type: none"> - Osaamisen menetys - Kontrolli tuotteen muutoksiin hankaloituu - Tietovuodot - Riippuvuus toimittajasta kasvaa

KUVIO 2. Ulkoistamisen edut ja riskit

Kuvio 2 tiivistää ulkoistamisen etuja ja riskejä. Ulkoistamiseen liittyy siis niin taloudellisia, kuin strategisia etuja ja riskejä.

4 MAKE OR BUY -PÄÄTÖKSEN TEORIAA

Make or buy -päättös on yksi hankalimpia ja monimutkaisimpia päätöksiä, joita yritys joutuu tekemään. Päättös kertoo, valmistetaanko tuote tai palvelu itse vai ostetaanko se ulkoiselta toimittajalta. Päätöksenteolla pyritään parhaisiin mahdollisiin kustannussäästöihin ja keskittämään yrityksen voimavarat omaan osaamiseen.

Make or buy -päättösentekoon ei koskaan ole yksiselitteistä ratkaisua. Päättöstä punnitaan useasta eri näkökulmasta ottaen huomioon muun muassa yrityksen strategiat, säästötavoitteet ja toimittajien kyvykkyydet suhteessa omaan kyvykkyyteen. Koska muuttujia on yleensä paljon, on päätöksenteolle hankala tehdä yleispätevää työkalua. Jokaisen yrityksen tulee kartoittaa oma osaamisensa ja ne hyödyt, joita päätöksenteolta halutaan, ja muodostaa niistä kriteerit päätöksenteolle.

Yleensä make or buy -päättösenteko pohjautuu kustannusajatteluun. Tässä opinnäytetyössä päätöksenteko painottuu enemmän oman tuotannon kapasiteetin ja käyttöasteen maksimoimiseen nimikeluokittelun avulla.

Seuraavissa luvuissa käsitellään erikseen make- ja buy-päättöstä sekä esitellään kaksi yleisessä käytössä olevaa työkalua MOB-päättösentekoon.

4.1 Make-päättös

Make-päättöksessä tuote tai palvelu tuotetaan itse. Päättökseen päädytään yleensä silloin, kun toiminto on yrityksen ydinosaamista, jota ei haluta ulkoistaa. Päättökseen voidaan päätyä vaikka olemassa olisi toimittaja, joka tekisi toiminnon halvemmalla. Yritys ei välttämättä halua antaa arkaluontoista tuotetietoa ulkopuolisten käsiin. Samalla yritys haluaa varmistaa tarkan laadunhallinnan ja kontrollin ydinosaamiseensa. Yritys on saattanut investoida ydintuotteen valmistamiseen suuria summia, mistä syystä tuotannon käyttöaste tulee pitää korkealla. Samalla varmistetaan, että työntekijöille riittää töitä. (Gambino 1980, 40.)

Aina potentiaalisia toimittajia ei ole tarjolla. Tällöin yrityksen on pakko päätyä make-päättökseen ja investoida tuotteen tai palvelun tuottamiseen. Jos toimittajia on niukasti tarjolla, on mahdollista, että vähäisen kilpailun vuoksi valmistus tulee halvemmaksi omassa tuotannossa. Tähän vaikuttaa erityisesti tilattavien tuotteiden eräkoot; yhden kappaleen ostaminen toimittajalla on harvoin edullisempaa kuin itse tehtäessä. Pieniä eriä valmistettaessa asetusajat ovat liian suuria työstöaikoihin nähden, mikä tulee kalliiksi toimittajalle. Tilausprosessissa syntyy aina transaktiokustannuksia, minkä takia pieni erä tulee periaatteessa halvemmaksi tehdä itse. Hintaan vaikuttaa moni muukin asia, kuten konetuntihinnat. (Gambino 1980, 38.)

4.2 Buy-päättös

Buy-päättöksessä yritys päätyy hankkimaan tuotteen tai palvelun yrityksen ulkopuolelta. Tärkein syy buy-päättökseen on kustannussäästöt, joista on kerrottu edellisissä luvuissa. Toinen oleellinen syy on, että ulkoistamalla yritys pystyy keskittämään resurssinsa ydinosaamiseensa.

Yrityksellä ei välttämättä ole lainkaan osaamista, tai toimittaja kykenee valmistamaan tuotteen tai palvelun paremmin. Toimittaja voi olla keskittynyt juuri kyseiseen toimintoon, mikä näkyy tilaajayrityksessä parantuneena laatuna ja kustannussäästöinä. (Gambino 1980, 41.)

Buy-päätökseen voidaan päätyä myös silloin, kun yrityksen omassa tuotannossa on kapasiteettivaje. Tällöin tuotteita valmistetaan omassa tuotannossa. Tilanne on yleinen varsinkin yleisen laskusuhdan-teen aikana, jolloin kysyntä on niukkaa.

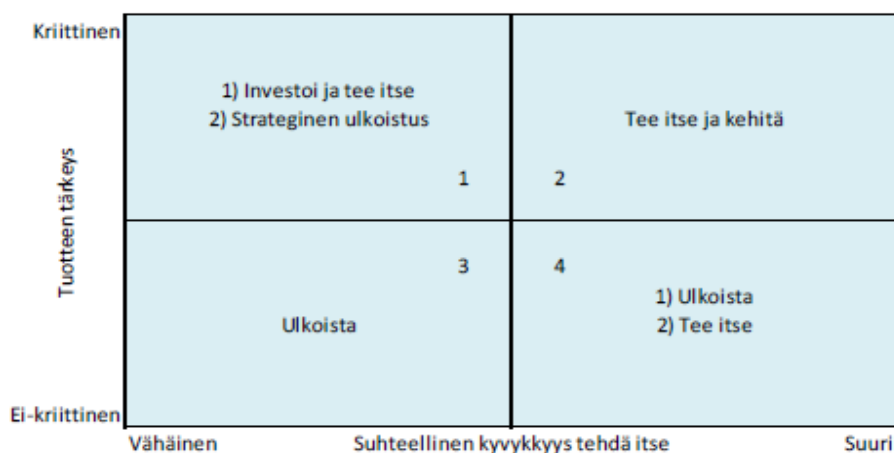
4.3 Työkaluja make or buy -päätöksentekoon

Seuraavissa kappaleissa esitellään kaksi Ronan McIvorin vuonna 2005 kirjassa *The Outsourcing Process – Strategies for Evaluation and Management* esiteltyä työkalua make or buy-päätöksentekoon.

4.3.1 McIvorin nelikenttätökalu

VTT:n teos *Hankintatoimen kehittäminen pk-yrityksissä* esittää McIvorin vuonna 2005 kehittämän nelikenttätökalun make or buy -päätöksentekoon. Malli on hyvä lähtökohta päätöksentekoon, mutta päätöksessä on myös syytä kiinnittää huomiota kustannuksiin, neuvotteluasemaan sekä ennen kaikkea toimitusvarmuuteen ja toiminnan jatkuvuuden turvaamiseen.

Tässä nelikentässä vaaka-akseli määrittää yrityksen suhteellisen kyvykkyyden valmistaa tuote tai palvelu itse toimittajiin nähden (kuvio 3). Pystyakseli määrittää tuotteen tai palvelun kriittisyyden liiketoiminnan kannalta. (Anttila, Jussila ja Mikkola 2013, 22.)



KUVIO 3. McIvorin nelikenttätökalu MOB-päätökseen (Anttila, Jussila ja Mikkola 2013, 22.)

Vasemmassa yläkulmassa yrityksen oma kyvykkyys tuotteen valmistamiseen on heikko, mutta strategisesti toiminto on erittäin kriittinen. Tällöin on siis olemassa toimittajia, jotka kykenevät valmistamaan tuotteen paremmin. Vaihtoehtoina yritykselle jää joko investoiminen tuotteen valmistamiseen tai ulkoistaa toiminto, jolloin on myös syytä huomioida ulkoistamisen vaikutukset koko liiketoiminnalle. (Anttila, Jussila ja Mikkola 2013, 22.)

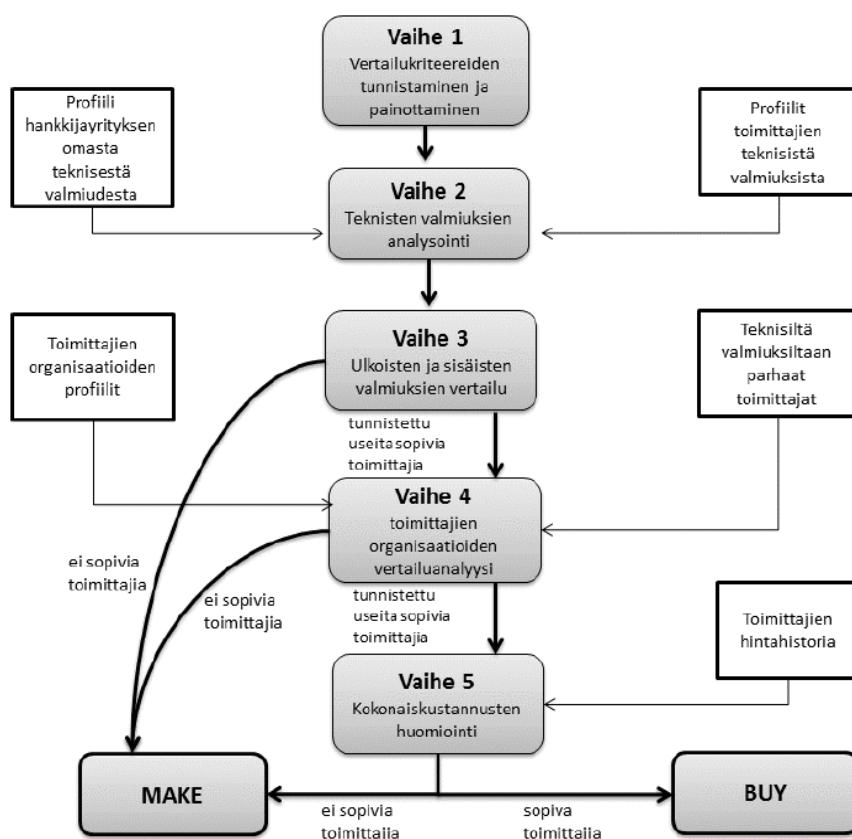
Oikeassa yläkulmassa yrityksen kyvykkyys on hyvä ja toiminto on strategisesti kriittinen. Tällöin järkevin vaihtoehto on pitää toiminto yrityksen sisällä. Tosin ulkoistaminen voi tulla kysymykseen esimerkiksi toimintojen karsimisen yhteydessä säästötoimenpiteissä. (Anttila, Jussila ja Mikkola 2013, 22.)

Vasemmassa alakulmassa yrityksen kyvykkyys tuotteiden valmistukseen on toimittajia heikompi, eivätkä tuotteet ole liiketoiminnan kannalta kovin kriittisiä. Nämä tuotteet ovat potentiaalisimpia ulkoistamiselle. Jos mahdollisten toimittajien niukkuus on riski, on syytä harkita tuotteen valmistamista itse, vaikka kyvykkyys siihen ei olisikaan toimittajien tasolla. (Anttila, Jussila ja Mikkola 2013, 22.)

Kuvan oikeassa alakulmassa yrityksen suhteellinen suorituskkyky toimittajiin nähden on suuri. Näin ollen parempaan suorituskkykyyn mahdollisia toimittajia on tarjolla niukasti. Toiminnon kriittisyys on matala, joten vaihtoehtoina on sekä ulkoistaminen, että itse valmistaminen. (Anttila, Jussila ja Mikkola 2013, 22.)

4.3.2 Make or buy -prosessikaavio

Theseuksessa julkaistussa opinnäytetyössä (Tulla 2013, 17) esitellään McIvorin kehittämä prosessi-kaavio make or buy -päättöskentekoon, joka pohjautuu erityisesti toimittajien ja omien kyvykkyysien vertailuun (kuvio 4).



KUVIO 4. Prosessikaavio make or buy -päättöskentekoon (Tulla 2013, 17.)

Ensimmäinen vaihe on määrittää mittarit, joilla toimittajia vertaillaan omaan kyvykkyYTEEN nähden. Tällainen mittari voi olla esimerkiksi kyvykkyys pitkien tuotteiden koneistukseen. Yrityksen oma laitteisto ei ole ehkä paras mahdollinen kyseiseen toimintoon, joten halutaan selvittää voisiko joku muu tehdä toiminnon paremmin. (Tulla 2013, 17.)

Toisessa vaiheessa edellä mainittuja mittareille asetetaan painoarvot ja muodostetaan profiilit omasta ja toimittajan teknisistä valmiuksista kyseisen mittarin suhteen. Tämän jälkeen kolmannessa vai-

heessa tutkitaan onko mahdollisia toimittajia saatavilla. Jos toimittajia ei ole, päätös on välittömästi make. (Tulla 2013, 17.)

Jos toimittajia löytyy, vertaillaan neljännessä vaiheessa toimittajien organisaatioita. Tämä tarkoittaa esimerkiksi toimittajan mainetta markkinoilla: Millainen heidän toimintavarmuus on, millaista laatua he tekevät? Tällaisia asioita voidaan punnita esimerkiksi tiedustelemalla muilta toimittajan asiakkailta. Jos tämän suhteen sopivaa toimittajaa ei löydy, päätös on jälleen make. (Tulla 2013, 17.)

Viimeisessä vaiheessa huomioidaan kokonaiskustannukset luvussa 3.2 mainitun jäävuorimallin tapaan. Jos kustannukset toimittajalta tilaamalla ovat lopulta omaa valmistusta pienemmät, päädytään buy-päätökseen. Kustannusten ollessa omaa valmistusta suuremmat, päädytään make-päätökseen. (Tulla 2013, 17.)

Tämä työkalu huomio siis ennen kaikkea kustannukset ja kyvykkyudet päätöksenteossa ja toimii tavallaan jatkotyökaluna edellisessä luvussa esitellylle nelikenttäanalyysille, jossa määriteltiin omaa ydinosaa ja sitä mitä toimintoja voitaisiin ulkoistaa.

5 NYKYTILANNEANALYYSI

Opinnäytetyön ensimmäisenä osuutena oli tehdä nykytilanneanalyysi Hydroline Oy:n osavalmistuksesta. Tämän analyysin pohjalta ryhdyttiin tekemään varsinaista make or buy -päätöksentekoa sekä nimikkeiden ABCD-jaottelua.

Analyysi muodostui kahdesta vaiheesta: koneistussolujen konekannan kartoittamisesta ja osavalmistuksen nimikkeistöanalyysistä. Konekannan kartoittamisessa tutustuttiin solu kerrallaan jokaisen työstökoneen ominaisuuksiin ja yleisesti kyseisen solun toimintaan ja nimikkeistöön. Kartoituksen aikana lisäksi haastateltiin useita solujen työntekijöitä, jotka kertoivat solun ja sen työstökoneiden ongelmista sekä mainitsivat sellaisia nimikkeitä, joita he halusivat ulkoistaa. Kartoitus tehtiin lähinnä opinnäytetyöntekijän perehdyttämiseksi eikä siten liity varsinaiseen opinnäytetyöhön. Yksityiskohtaisia tietoja solujen laitteistosta tai nimikkeiden tietoja ei tässä opinnäytetyön versiossa ole.

Nimikkeistöanalyysi suoritettiin vuoden 2013 kulutushistorian perusteella. Historiatiedot koottiin V10-tuotannonohjausjärjestelmästä Excel-tiedostoksi. Tämä tiedosto sisälsi runsaasti tietoa jokaisesta osavalmistuksen nimikkeestä. Nimikkeitä listassa oli tuhansia. Analyysissä käytettyjä parametreja olivat:

- kuukausittainen kulutus
- valmistusmäärä ja -kerrat
- resurssit ja niiden vaihe- ja asetusajat
- yksikköhinnat sekä täydennysprosessi.

Näiden parametrien avulla pystyttiin laskemaan myöhemmin valmistusmäärät ja -kerrat vuositasolla, resurssien kuormitukset sekä kokonaiskustannukset.

Nimikelistasta karsittiin aluksi nimikkeet, joiden kulutus oli vuonna 2013 nolla. Seuraavaksi listalta poistettiin muutama toimittaja sekä nimikkeet, joiden täydennysprosessi oli jokin muu kuin "Oma-valmistus", "OSTO1" tai "OSTO2". Poistettujen toimittajien nimikkeet ovat sellaisia nimikkeitä, jotka tilataan suoraan kokoonpanoon, joten ne eivät liity tutkimukseen.

Jäljelle jääneitä nimikkeitä oli karsinnan jälkeen muutamia tuhansia. Seuraavissa luvuissa käsitellään nimikkeistöä yleisellä tasolla sekä soluttain. Analyysissa keskityttiin erityisesti 11100- ja 11200- soluihin, koska näiden solujen laitteisto kykenee parhaiten miehittämättömään yövuoroon.

5.1 Yleiskatsaus nimikkeistöön

Osavalmistuksen nykyinen nimikkeistö koostuu muutamasta tuhannesta eri nimikkeestä. Koneistetavat nimikkeet ovat hydraulisylinterin eri osia, kuten mäntiä, ohjaimia, päätyjä, holkkeja, silmiä ja liittimiä.

Nimikkeistöä tutkittiin aluksi sen valmistussijainnin mukaisesti. Analyysissa selvitettiin, missä suhteessa nimikkeet, niiden vuosikulutus ja kokonaiskustannukset ovat jakautuneet oman valmistuksen ja alihankinnan suhteen. Kulutuksella tarkoitetaan tässä työssä sitä, kuinka monta nimikettä osaval-

mistuksen varastosta on kulunut tietyllä aikavälillä. Se ei siis tarkoita valmistusmäärää. Kulutuksia ja valmistusmääriä vertaillen tosin havaittiin, että nämä lukemat ovat lähes samansuuruisia.

Nykytilanneanalyysissa todettiin alihankinnan koostuvan suurimmaksi osaksi suurivolyymisistä nimikkeistä. Analyysissa tutkittiin myös kustannusten jakaumaa ja todettiin, että alihankinnan suurivolyymiset tuotteet ovat arvoltaan pieniä suhteessa oman valmistuksen nimikkeisiin.

Osavalmistuksen henkilöstöä haastateltaessa selvisi, että nykytilanteen ongelma on oman valmistuksen nimikkeiden enimmäkseen pienet sarjakoot. Suurivolyymiset nimikkeet on ulkoistettu ja omassa valmistuksessa keskitytään pienempiin eräkokoihin. Tästä syystä asetusajat saattavat muodostaa suurimman osan kokonaistyöajasta. On myös yleistä, että sama sarja valmistetaan uudestaan lyhyellä aikavälillä. Luokittelemalla solujen nimikkeistöä ja sarjakokoja pyritään näitä ongelmia vähentämään.

5.2 Yleistä solujen toiminnasta

Hydroline Oy:n osavalmistus koostuu viidestä eri työstökonesolusta. Suurin osa työstökoneista on sorveja, koska osavalmistuksen nimikkeistö koostuu pääosin pyörähdysymmetrisistä kappaleista. Yksi soluista on keskitetty jyrsintään ja sisältää useita koneistuskeskuksia. Valmistussolujen nimet ovat 11100, 11200, 11300, 11400 ja 11500 -solut.

Solujen ohjaus tapahtuu V10-tuotannonohjausjärjestelmän avulla. Valmistettavat nimikkeet otetaan valmistukseen varaston tilauspisteiden ja ennusteiden perusteella. Varaston tilauspisteen alittuessa järjestelmään jää merkintä, joka huomataan seuraavassa varastoajossa. Työnjohto suunnittelee sopivan täydennyserän tulevien tilausten ja ennusteiden perusteella ja kuormittaa tarvittavat resurssit. Lopuksi työnjohto tuo työmääräimet solun työtaululle, josta solun henkilöstö saa melko vapaasti järjestellä työt solun koneille. Samankaltaiset nimikkeet pyritään valmistamaan peräkkäin asetusajojen minimoimiseksi. Solun henkilöstö tilaa aihiot varastohenkilöiltä asettamalla työmääräimen hyvissä ajoin työtaululle. Valmiit nimikkeet kulkeutuvat vastaavalla tavalla pois solusta.

Osavalmistus toimii aamu- ja iltavuorossa, mutta kolmessa osavalmistuksen solussa on miehittämättömään yöajoon kykenevä laitteisto. Tällä hetkellä yöajo on satunnaista riippuen kuormituksesta ja ennen kaikkea nimikkeiden asetusajoista ja eräkoista. Yöajoa edeltävänä iltana tulee ehtiä tekemään asetukset, jotka sisältävät yhden kappaleen koneistuksen.

5.3 11100-solu

5.3.1 11100-solun laitteisto

Solun työstökoneisto koostuu moniakselisista monitoimisorveista. Kaikissa työstökeskuksissa on runsaasti työkaluja sisältävä työkalumakasiini sekä revolveri. Lisäksi yhden sorvin toinen kara on varustettu kaksileukapakalla, joka mahdollistaa neliskulmaisten kappaleiden kiinnityksen. Solun laitteet kykenevät siis erittäin monipuolisiin koneistuksiin. Solun laitteistolla pystytään valmistamaan osavalmistuksen suurimmat ja monimutkaisimmat nimikkeet.



KUVA 2. 11100-solun työstökone kappaleenkäsittelyrobotteineen (Valokuva Henry Ansomäki.)

Koneiden yhteyteen on sijoitettu kappaleenkäsittelyrobotit (kuva 2). Solun työkoneistolla on siis mahdollista ajaa miehittämätöntä yövuoroa. Roboteissa käytetään ultraäänitunnistinta ja magneettinostinta työkappaleiden vaihtamiseen.

5.3.2 11100-solun nimikkeistö yleisellä tasolla

Suurin osa solun nimikevolyymistä koostuu monimutkaisista ja useita työkaluja vaativista sylinterin päädyistä. Niiden työstöön kuuluu usein sorvauksen ja jyrsinnän lisäksi venttiilipesien koneistusta, kierteitystä ja porausta. Tällaiset kappaleet ovat erityisen hyviä solun työkoneille, sillä kappale saadaan yleensä yhdellä työvaiheella koneistetuksi. Näiden nimikkeiden työstöajat ovat pitkiä ja sarjakoot vaihtelevat pienestä keskisuuriin. Yhden kappaleen työstämiseen vaaditaan yleensä useita kymmeniä työkaluja.

Solun nimikkeistössä on usein aivan liian pieniä eräkokoja. Tällöin nimikkeiden asetus aika voi olla yli puolet koko erän koneistusajasta. Lisäksi solussa valmistetaan monesti koneelle liian yksinkertaisia nimikkeitä, jotka on siirretty tähän soluun muiden solujen työkuormasta.

5.3.3 11100-solun nimikkeistön tilastollinen analyysi

11100-solun nimikkeistön tilastollisella analyysissä tutkittiin solun nimikkeistön rakennetta ja jakautumista oman valmistuksen ja alihankinnan suhteen. Alihankinnassa olevat nimikkeet ovat siis määritetty aina jollekin valmistussolulle, mutta niiden täydennys tapahtuu alihankinnalla. Nimikkeistöä laji-

teltiin nimiketyypeittäin ja vertailtiin niiden osuuksia ja kulutuksia Excel-ohjelmalla tehtyjen ympyrädiagrammien avulla, joita ei tässä opinnäytetyön versiossa ole.

Analyysissa todettiin, että lähes 90 % nimikkeistä valmistetaan omassa tuotannossa ja alihankinnan muodostama 10 % kaikista solun nimikkeistä ovat kulutukseltaan erittäin suuria, sillä ne muodostavat lähes puolet solun nimikkeiden kokonaiskulutuksesta. Kulutuksen arvojakaumaa tarkastellessa havaittiin, että kustannukset jakautuvat lähes samassa suhteessa kulutuksen kanssa.

Analyysissa myös havaittiin, että lähes 90 % solun nimikkeistä on päätynimikkeitä. Loput 10 % muodostuu kahdeksasta muusta nimiketyypistä. Solun henkilöstöä haastatellessa kävi ilmi, että päätynimikkeet ovat pääosin monimutkaisia venttiilipesällisiä päätyjä. Päätynimikkeet muodostavat suurimman osan myös solun nimikkeiden kokonaiskulutuksesta.

Alihankinnassa olevien 11100-solulle määritettyjen nimikkeiden nimiketyypijakauman havaittiin olevan huomattavasti oman valmistuksen nimikkeistöä yksinkertaisempi. Nimiketyyppejä on vain kolme, joista ylivoimaisesti suurimman osuuden muodostavat jälleen päätynimikkeet.

Solun nimiketiedoista laskettiin keskimääräiset eräkoot jakamalla valmistusmäärät valmistuskerroilla. Tarkkoja lukuja ei tässä opinnäytetyön versiossa ole, mutta luvuista voitiin todeta, että alihankinnan eräkoot ovat huomattavasti omaa tuotantoa suuremmat.

5.4 11200-solu

5.4.1 Solun laitteisto

Solu koostuu kaksikaraisista sorveista. Työstökoneet ovat varusteltu kappaleenvaihtoautomatiikalla. Laitteisto on suunniteltu valmistamaan pieniä ja yksinkertaisia nimikkeitä. Tästä johtuen sorvit ovat varustettu vain kahdella työkalurevolverilla, eikä niissä ole 11100-solun kaltaisia makasiinityökaluja.



KUVA 3. 11200-solun kappaleenkäsittelyrobotti (Valokuva Henry Ansomäki)

Kappaleenvaihto solun laitteistossa tapahtuu joko kolmileukatarraimella varustetulla kappaleenkäsittelyrobotilla tai portaalipanostajalla (kuva 3).

5.4.2 11200-solun nimikkeistö yleisesti

Solun henkilöstöä haastatellessa kävi ilmi, että solun nimikkeistö koostuu pääosin yksinkertaisista ohjaimista ja männistä työstökoneiden niukan työkalukapasiteetin takia. Koneistusajat ovat yleensä lyhyitä ja sarjakoot vaihtelevat kymmenistä satoihin kappaleisiin. Eräkoot ovat keskimuotoa isompia muihin soluihin verrattuna, mutta myös koneistusajat ovat lyhyitä nimikkeiden yksinkertaisuudesta johtuen. Nimikkeiden koneistuksiin vaaditaan työkaluja noin kymmenkunta.

5.4.3 11200-solun nimikkeistön tilastollinen analyysi

11200-solun nimikkeistöä tutkittiin vastaavalla tavalla kuin 11100-solun nimikkeistöä. 11200-solun nimikkeistö paljastui huomattavasti 11100-solun nimikkeistöä kirjavammaksi.

Suurimman osuuden nimikkeistä muodostavat ohjain- ja mäntänimikkeet. Loput nimikkeistä muodostuu esimerkiksi silmistä, suurenkaista ja muttereista.

Tutkimuksessa havaittiin, että oman valmistuksen nimikkeet muodostavat arviolta 60 % kaikista nimikkeistä. Tämä tosin vastaa vain 25 % kaikkien nimikkeiden kokonaiskulutuksesta. Tästä voitiin siis todeta, että volyymituotteet on siirretty alihankintaan ja omassa valmistuksessa keskitytään pienempiin eräkokoihin. Tämä todettiin myös laskemalla keskimääräiset eräkoot omassa valmistuksessa ja alihankinnassa. Laskuista havaittiin, että eräkoot ovat alihankinnassa jopa neljä kertaa suurempia. Alihankinnan nimikeitä tutkiessa huomattiin sen sisältävän muutamia erittäin suuria tilauseriä sisältäviä ohjain- ja mäntänimikkeitä.

6 MAKE OR BUY -PÄÄTÖS

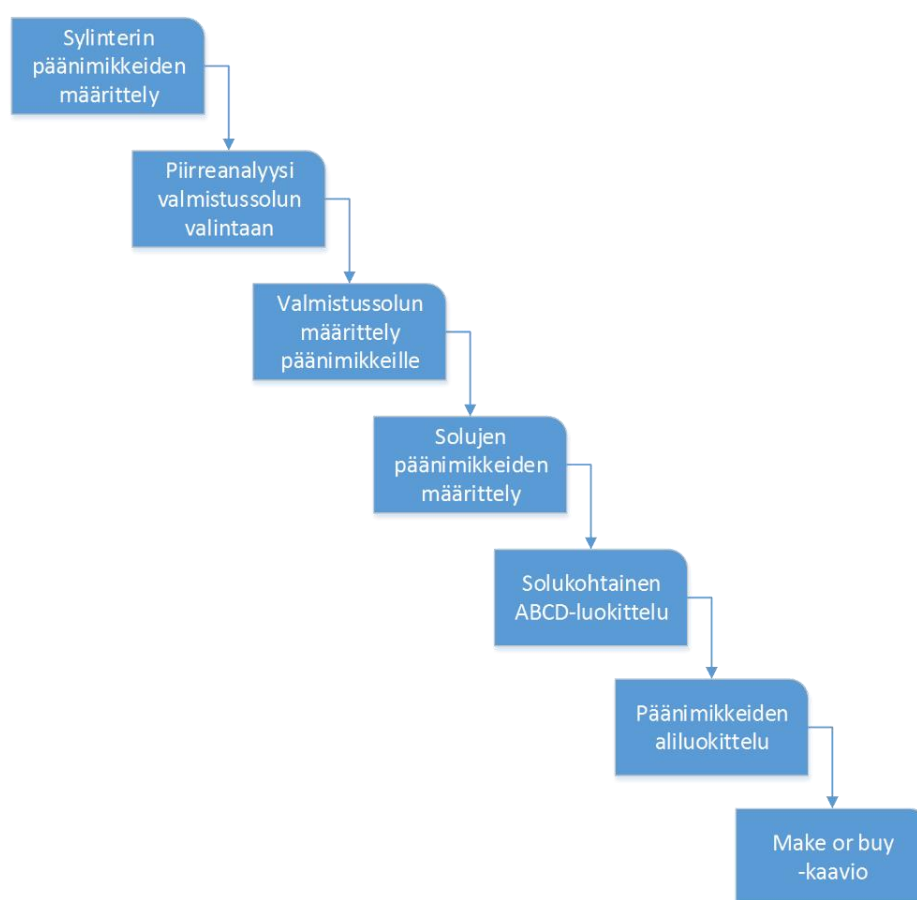
Nykytilanneanalyysin jälkeen opinnäytetyön seuraava vaihe oli make or buy -päätös osavalmistuksen nimikkeille nykytilanneanalyysistä saatujen tietojen perusteella.

Make or buy -päätöksen tarkoitus on luoda työkalu, jonka avulla osavalmistuksen nimikkeistö jaetaan solukohtaisesti. Päätöksessä luodaan kriteerit joiden perusteella solun kapasiteetti täytetään ja nimikejako suoritettiin kahdelle osavalmistuksen tärkeimmälle solulle, jotka ovat kykeneviä miehittämättömään tuotantoon. Menetelmiä voidaan jatkossa soveltaa myös muille osavalmistuksen soluille.

Make or buy -päätökselle tyypillistä kannattavuuslaskentaa ei tässä opinnäytetyössä konkreettisesti tehdä, mutta kannattavuus huomioidaan luvussa 6.7 esitellyssä make or buy -työkalussa. Tämä työkalu määrää lopulta sen, että valmistetaanko nimike itse vai alihankinnassa.

6.1 Make or buy -päätöksen rakenne

Make or buy -päätös koostui kuudesta eri vaiheesta, joita kuvio 5 kuvaa. Seuraavissa luvuissa käydään jokainen päätöksen vaihe tarkemmin lävitse. Päätöksen mallin kehitti Hydroline Oy:n kehityspäällikkö.



KUVIO 5. Make or buy -päätöksen vaiheet

Ensimmäinen vaihe oli määrittää nykytilanneanalyysin avulla sylinterin päänimikkeet, joihin työ myöhemmin keskittyy. Sen jälkeen päänimikkeille tehtiin piirreanalyysi jonka avulla selvitettiin kriteerit sille, mikä valmistussolu kyseistä päänimikettä kykenee valmistamaan.

Seuraava vaihe oli käyttää näitä kriteerejä ja määrittää niihin kykenevät valmistussolut. Muodostettiin ns. teknologiamatriisi, josta havaitaan kunkin valmistussolun päänimikkeet.

Kun solujen päänimikkeet oli solukohtaisesti määritelty, pohdittiin nelikenttäanalyysin avulla kahden valmistussolun ABCD-luokat.

Koska solujen kapasiteetit eivät laskelmien mukaan riitä kaikille A- eli päänimikkeille, täytyi päänimikkeille tehdä vielä aliluokittelu, jonka perusteella solun kapasiteettia täytetään tai vapautetaan.

Viimeinen vaihe työssä oli luoda prosessikaavio lopullista make or buy -päätöstä varten.

6.2 Päänimikkeiden määrittäminen

Nykytilanneanalyysistä saatuja tilastotietoja käytettiin määrittämään päänimikkeet. Päänimikkeillä tarkoitetaan niitä nimikkeitä, jotka ovat sylinterin rakenteen kannalta oleellisimpia komponentteja ja joiden vuosikulutus on suuri. Nykytilanneanalyysissä havaittiin, että nimikkeiden määrä ja volyymi noudattavat ns. pareto-sääntöä, jossa 20 % nimikkeistä muodostaa 80 % vuosivolyymista. Tätä sääntöä hyödyntäen jaettiin nämä 20 % kaikista nimikkeistä nimiketyyppeihin ja määritettiin 8 kpl kulutuksiltaan suurinta nimiketyyppeä. Nimiketyypit olivat päädyt, männät, ohjaimet, liittimet, nipat, silmät, suurenkaat ja holkit. Nämä nimiketyypit muodostavat suurimman osan osavalmistuksen päänimikkeistä, joihin make or buy -analyysi jatkossa keskittyy. Päänimikkeiden valintaa mietittiin vielä tarkemmin kokouksissa Hydroline Oy:n kehitys-, hankinta-, ja osavalmistuksen tuotantopäällikön kanssa, jolloin lopullinen päänimikelistä muodostettiin. Päänimikkeiden valintaan vaikuttivat erityisesti sylinterin rakenteen ja toiminnan kannalta kriittisimmät komponentit.

Valituista nimikkeistä ryhdyttiin rakentamaan solujen teknologiamatriisia, jonka avulla määritetään päänimikkeiden valmistussolut. Päänimikkeet muodostavat siis kuviossa 6 esitetyn teknologiamatriisin ensimmäisen sarakkeen vasemmalta. Matriisi esitellään seuraavassa luvussa.

6.3 Päänimikkeiden piirreanalyysi ja solujen teknologiamatriisi

Kun päänimikkeet oli määritelty, oli seuraava vaihe tutkia niiden rakenteita ja ominaisuuksia valmistusteknologian kannalta. Näiden kriteerien perusteella määritettiin kunkin päänimikkeen ensisijainen

		11100	11200	11300	11400	11500	ULKOISTUS
MÄNTÄ	Mitat (ØxL)						
	Volyyymi						
	Työkalumäärä						
	Työstösuunnat						
	Materiaali						Punametalli
OHJAIN	Mitat (ØxL)						
	Volyyymi						
	Työkalumäärä						
	Työstösuunnat						
	Materiaali						Punametalli/valu
HINTA		OKA < Ostohinta					OKA > Ostohinta

Ensisijainen vaihtoehto

Toissijainen vaihtoehto

Ei mahdollisuuksia tai järkevää valmistaa

KUVIO 6. Valmistussolujen teknologiamatriisi (Hydrolite Oy 2014.)

ja mahdollisesti myös toissijainen valmistussolu. Kuvio 6 esittää solujen teknologiamatriisia, jossa toinen sarake vasemmalta esittää kunkin päänimikeryhmän tärkeimmät rakenne- ja ominaisuuskriteerit, joiden perusteella nimikkeen valmistussolu määräytyy. Kriteerit voivat olla esimerkiksi rakenteellisia (aihion halkaisija), tai ulkoisia ominaisuuksia (volyyymi). Ruuduissa on myös solukohtaisia tarkennuksia kriteereiden suhteen. Salassapidon vuoksi kuviossa on vain osa teknologiamatriisia. Päänimikkeitä, sekä tarkennukset kriteerien suhteen on poistettu. Matriisi kehiteltiin yhdessä Hydrolite Oy:n kehitys-, hankinta-, ja osavalmistuksen tuotantopäällikön kanssa.

Matriisissa vihreä väri kertoo nimikkeen ensisijaisen ja keltainen toissijaisen valmistussolun. Punainen väri kertoo, ettei solussa ole joko mahdollisuuksia valmistaa nimikettä tai se ei ole muutoin järkevää. Osiin kentistä on kirjoitettu tarkennuksia joidenkin kriteerien suhteen.

Matriisin alimmalla rivillä on lisäksi määritelty hintakriteeri, joka koskee kaikkia päänimikkeitä. Kun omakustannearvio on ostohintaa pienempi, nimike valmistetaan pääsääntöisesti omassa tuotannossa. OKA:n ollessa ostohintaa suurempi, alihankinta on ensisijainen valinta. Kannattavuudesta kerrotaan tarkemmin make or buy -päätöksen viimeisessä vaiheessa luvussa 6.7.

6.4 Päänimikkeiden valmistussolujen määrittäminen

Teknologiamatriisin valmistuttua sitä käytettiin päänimikkeiden valmistussolujen määrittämiseen. Valitsemalla matriisista esimerkiksi ohjaimet nähdään, että niitä valmistetaan tietyn mitan suhteen ensisijaisesti 11200- ja 11300-soluissa. Toissijainen valmistussolu on keltaisella merkitty 11400-solu tai ulkoistus. Valmistussolut määriteltiin pääsääntöisesti nykytilanteen mukaan, mutta myös siten miten tulevaisuudessa nimikkeen valmistussolun halutaan määräytyvän. Esimerkiksi matriisista havaitaan, että Imacro-teräksiset silmät valmistetaan ensisijaisesti alihankinnassa. Tällaisia nimikkeitä kuitenkin valmistetaan nykyään omassa tuotannossa ja ne halutaan siirtää alihankintaan.

6.5 Solujen päänimikkeiden määrittely

6.5.1 ABCD-luokittelu

Analyysin seuraava vaihe oli määrittää solukohtaiset ABCD-nimikkeet. Yleisesti ABC-luokitukset liittyvät vain materiaalinhallintaan, jossa A-nimikkeet ovat kalliita ja pieniä volyymiltaan, C-nimikkeet halpoja volyymiminimikkeitä ja B-nimikkeet tältä väliltä. ("ABC-analyysi" www.hankintatoimi.fi [viitattu 2014-05-04]) Tässä työssä ABCD-luokilla tarkoitetaan solun ydinosaamiseen perustuvaa luokittelua. Luokitteluperusteita määrittellessä sovellettiin luvussa 4.3.1 esiteltyä nelikenttätyökalua, jonka pystyakseli määrittää nimikkeen kriittisyyden lopputuotteen (eli hydraulisylinterin) kannalta. Vaaka-akseli kertoo solun kyvykkyyden valmistaa kyseistä nimikettä.

Valmistussolujen ABCD-luokat määriteltiin seuraavalla tavalla (kuvio 7):

- A-nimikkeet ovat sylinterin päänimikkeet, jotka pyritään ensisijaisesti pitämään aina solun tuotannossa. Solun kapasiteetti täytetään näillä nimikkeillä. A-nimikkeet ovat lopputuotteen kannalta kriittisimpiä ja solu on erittäin kykenevä näiden nimikkeiden tuotantoon. Jatkossa opinnäyte-työ keskittyy vain näihin nimikkeisiin, jolloin nimikeluokalle tehdään oma aliluokittelu kapasiteetin täyttö- ja vapautusjärjestystä varten.
- B-nimikkeet ovat lopputuotteen kannalta kriittisiä, mutta solun kyvykkyys valmistaa näitä on heikko. Jos solun kapasiteetti ei täyty A-nimikkeistä, voidaan sitä täyttää B-nimikkeillä. Tarpeen tullen voidaan solun laitteistoon investoida B-nimikkeitä varten. B-nimikkeet valmistetaan siis ensisijaisesti muissa soluissa tai alihankinnassa.
- C-nimikkeet pidetään myös ensisijaisesti muussa solussa tai alihankinnassa. Solu olisi kykenevä näihin nimikkeisiin, mutta ne ovat lopputuotteen kannalta ei-kriittisiä, joten ne tehdään ensisijaisesti muualla. Jos solun kapasiteetti ei täyty A- ja B-nimikkeillä, voidaan sitä täydentää tarvittaessa C-nimikkeillä.
- D-nimikkeet ovat aina ulkona solusta. Solussa ei ole kyvykkyyttä näiden nimikkeiden tuotantoon, eivätkä ne ole lopputuotteen kannalta kriittisiä. Poikkeuksia tähän kuitenkin on ja niitä esitellään seuraavassa luvussa.



KUVIO 7. Valmistussolujen ABCD-luokat

6.5.2 Yleiset D-nimikkeet

Opinnäytetyön aikana pidetyissä kokouksissa Hydroline Oy:llä päätettiin, että sellaiset nimikkeet, joiden mallivaiheketju (eli tieto siitä, mitä resursseja nimike käyttää) sisältää edestakaista liikkumista osavalmistuksen ja putkivarsisolun välillä, ovat D-nimikkeitä. Putkivarsisolu valmistaa vain sylinterin putkia ja varsia, eikä siis kuulu osavalmistuksen piiriin. Tällaiset nimikkeet hankaloittavat itse lopputuotteen valmistuksen ohjausta. Lisäksi päätettiin, että jo entuudestaan alihankintaa sisältävät nimikkeet ulkoistetaan kokonaan. Tällä ratkaisulla pyritään selkeyttämään nimikkeen mallivaiheketjua ja yleisesti tuotannon ohjattavuutta.

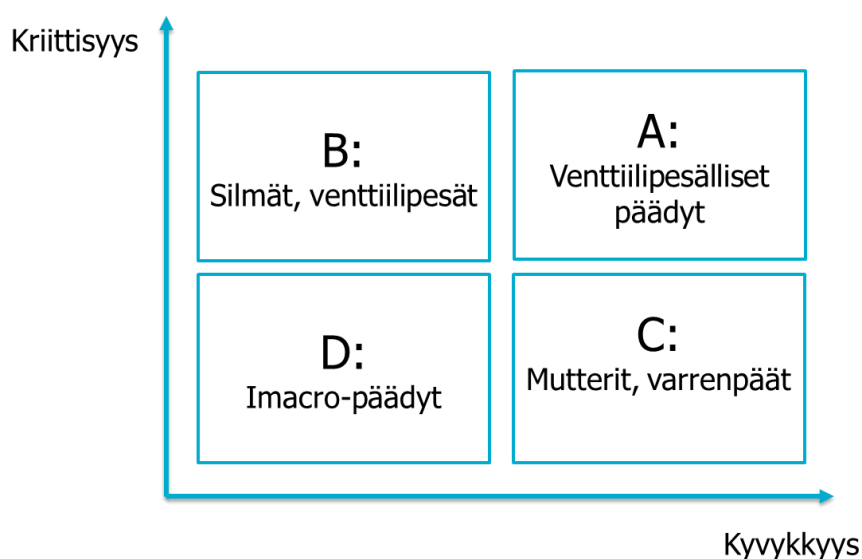
Ulkoistus-sarakkeelta, kuviossa 6, pystytään helposti määrittelemään yleiset D-nimikkeet: Imacro-teräksestä sekä punametallista valmistettavat nimikkeet sekä takeista valmistettavat nimikkeet. Tämä johtuu siitä, että osavalmistuksen solujen työstökoneiden työkaluvalikoima soveltuu pääosin vain Fe 52 -teräkselle. Imacro-nuorrutusteräs kuluttaa tällaiset työkalut nopeasti. Myös punametallit (kuparin, tinan, sinkin ja lyijyn seoksia) vaativat omat työkalunsa, joten sellaisetkin nimikkeet ulkoistetaan tulevaisuudessa.

Myös polttoaihiolliset silmät ja neliötangosta koneistettavat nimikkeet valmistetaan ensisijaisesti alihankinnassa hankalan koneistuksen vuoksi.

6.5.3 11100-solun ABCD-luokat

Solun kyvykkyysmatriisin avulla pystytään määrittämään helposti kunkin solun vihreällä merkityt A- eli päänimikkeet. Keltaisella värillä merkityjä nimikkeitä voidaan pitää solun B- tai C-nimikkeinä.

11100-solun tapaus on helppo, sillä solun ainoaksi päänimikkeeksi kokouksissa valittiin nykytilanne-analyysin perusteella venttiilipesälliset päädyt, koska nämä muodostavat 90 % solun nimikkeistä. Solun laitteisto on suunniteltu juuri tällaisiin monimutkaisiin nimikkeisiin. Kuvio 8 esittää solun ABCD-luokkia.

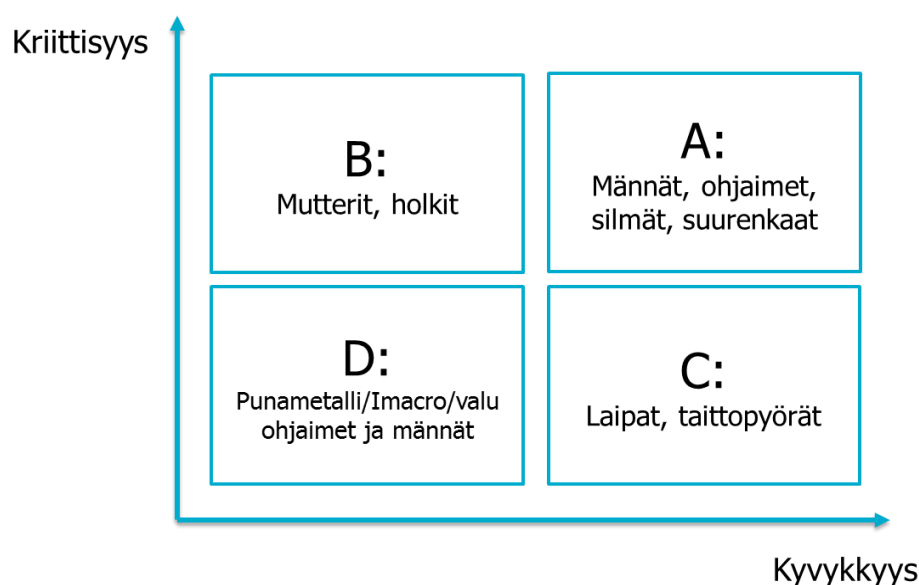


KUVIO 8. 11100-solun ABCD-luokat

Koska tutkimus keskittyy vain sylinterin päänimikkeisiin, ei B-, C- ja D-luokkiin merkittyjen nimikkeiden valintaa olla erityisemmin perusteltu, lukuun ottamatta edellisessä luvussa mainittuja yleisiä D-nimikkeitä. B- ja C-nimikkeet ovat valittu nykytilanneanalyysistä saatujen tietojen perusteella.

6.5.4 11200-solun ABCD-luokat

11200-solun A- eli päänimikkeet ovat kyvykkyyssmatriisin mukaan männät, ohjaimet, silmät ja suurenkaat. Nykytilanneanalyysistä saaduista tiedoista havaitaan kuitenkin, että solun nimikkeistö koostuu muistakin nimikkeistä, kuten muttereista, holkeista ja kiinnittimistä. Nämä nimikkeet muodostavat solun B-, C- ja D-nimikkeet. Kuvio 9 esittää 11200 -solun ABCD-luokkia.



KUVIO 9. 11200-solun ABCD-luokat

Kuten aiemmin mainittiin, tutkimuksessa keskityttiin vain A-nimikkeisiin, joten B- ja C-nimikkeitä on 11200-solun ABCD-jakaumassa esitetty lähinnä esimerkiksi. D-nimikkeitä ovat luvun 6.5.2 mukaiset yleiset D-nimikkeet.

6.6 Päänimikkeiden ABCD-aliluokittelu

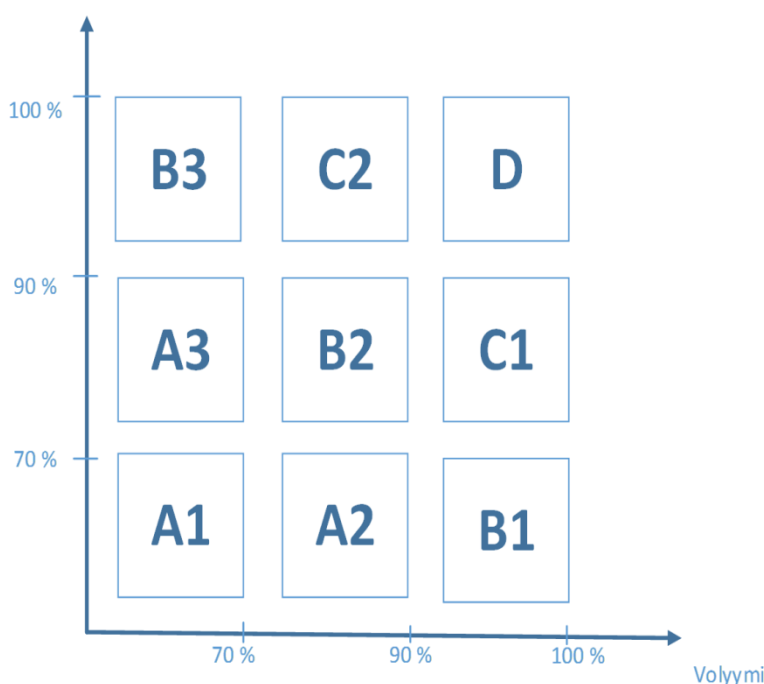
Kun solukohtaiset ABCD-luokittelut oli tehty, työssä tuli tehdä aliluokittelu päänimikkeille. Tämä tehtiin siitä syystä, että solujen kapasiteetit eivät tulisi riittämään kaikille päänimikkeille. Tarvittiin siis kriteerit, joiden perusteella solun kapasiteettia ryhdytään päänimikkeillä täyttämään. Kriteereiden päättäminen oli opinnäytetyön haastavin osuus. Työssä päädyttiin seuraaviin nimikkeiden kriteereihin, joista valittiin tärkeimmät:

- volyymi, eli kulutus
- toistuvuus
- kustannukset
- valmistuksen vaikeusaste
- nouseva ja/tai laskeva kysyntä
- ulkoistamisen helppous.

Koska opinnäytetyön tärkein tavoite oli työstökoneiden käyttöasteen parantaminen, oli nimikkeen tuotantovolyymi oleellisin kriteeri. Nimikkeen valmistuskustannukset nousivat toiseksi kriteeriksi, koska arvokkaat nimikkeet ovat yleensä myös vaikeampia valmistaa. Näin ollen koneiden kyvykkyydet tulevat huomioitua eikä solussa valmisteta sen koneille liian helppoja nimikkeitä. Muutoin koneisiin tehdyt investoinnit menevät hukkaan. Eli toisin sanoen kustannukset-kriteeri korreloi samanaikaisesti valmistuksen vaikeusastetta.

Muita jäljelle jääviä kriteereitä opinnäytetyössä ei huomioitu. On lähes mahdotonta kehittää luokittelumenetelmä, jolla kaikki kriteerit pystyttäisiin huomioimaan. Työn ulkopuolelle jääneet kriteerit ovat tärkeitä seuraavista syistä:

- Toistuvuus on tärkeä ennen kaikkea asetusajoja ajatellen, koska toistuvaa nimikettä voidaan valmistaa ennakkoon ja näin ollen eräkokoja kasvattaa.
- Nouseva tai laskeva kysyntä huomioi sen, mikä nimikkeiden kulutustilanne on esimerkiksi vuoden päästä luokittelusta. Nimikkeen luokka voi siis muuttua tulevaisuudessa.
- Ulkoistamisen helppous vaikuttaa esimerkiksi eräkokoihin. On hankala löytää sellaista toimittajaa, joka haluaa valmistaa yksittäisiä kappaleita ennen kaikkea omaa tuotantoa edullisemmin. On syytä kuitenkin muistaa, että ulkoistamisella voidaan tässä opinnäytetyössä tarkoittaa myös nimikkeen siirtämistä toiseen soluun. Tällöin kriteeri kuvaa solujen välisen siirtoprosessin vaikeutta.



KUVIO 10. Päänimikkeiden aliluokittelukaavio

Päänimikkeiden ABCD-luokitteluun valittiin siis kustannukset- ja volyymi-kriteerit. Seuraavaksi tuli kehittää keino, jolla näiden kriteerien avulla nimikkeitä luokitellaan näiden kriteerien suhteen. Päädyttiin kuvion 10 mukaiseen yhdeksänkenttäkaavioon. Luokkia haluttiin useita, jotta solun kapasiteetin täyttö- tai vapautusjärjestys olisi mahdollisimman tarkka.

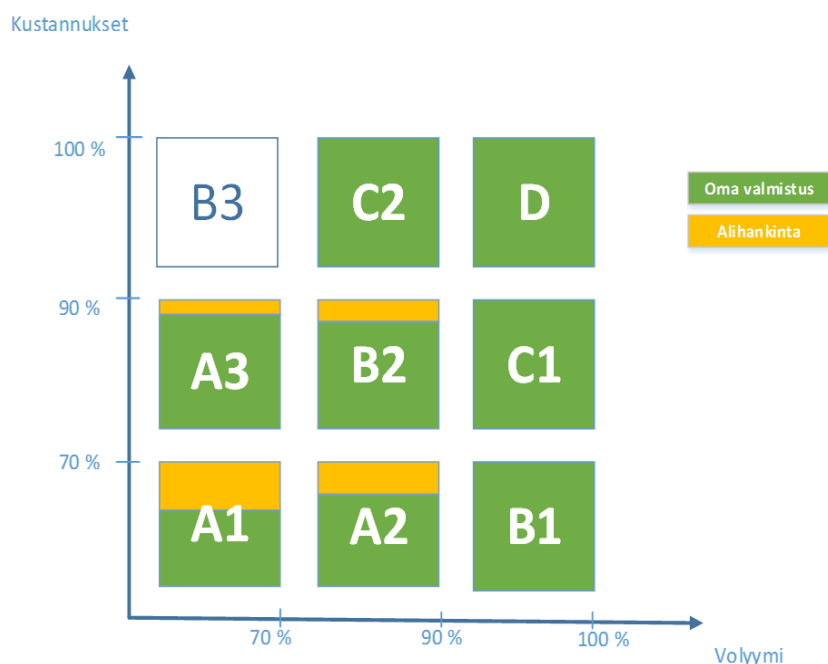
Yhdeksänkenttäanalyysissä suurimmasta pienimpään 70 % nimikkeiden kokonaiskustannusten ja -volyymien summasta muodostavat A1-nimikkeet. A2-ryhmään kuuluvat 70 % kustannuksiin ja 70–90 % kokonaisvolyymista muodostavat nimikkeet. A3-ryhmä puolestaan päinvastoin jne. Numerointi tarkoittaa järjestystä, jolla solun kapasiteettia ryhdytään täyttämään tai vapauttamaan. Kapasiteetti täytetään siis seuraavassa järjestyksessä: A1 - 3, B1 - 3, C1 - 2 ja lopulta D. Kapasiteetin vapauttaminen tapahtuu päinvastaisessa järjestyksessä. Kapasiteetti täytetään siten, että kalleimmat nimikkeet pyritään valmistamaan ensisijaisesti. Työssä päädyttiin 70/90 %-n sääntöön, koska se oli yrityksen strategian paras vaihtoehto.

11100- ja 11200-solujen nimikejako suoritettiin seuraavalla tavalla: Kunkin solun nimikkeistä tehtiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla kaksi eri taulukkoa, joista toinen oli järjestetty kokonaiskustannusten mukaan suuruusjärjestykseen ja toinen kokonaisvolyymin suuruusjärjestykseen. Listat sisälsivät siis sekä nykyiset oma valmistusnimikkeet että ostonimikkeet. Molempiin taulukoihin merkittiin eri värein 70 % ja 90 % rajat, joissa kyseisen kriteerin kumulatiivinen summa ylittää kyseisen prosenttiosuuden kokonaissummasta. Tämän jälkeen kunkin nimikkeen sijainti listoilla tarkastettiin. Esimerkiksi jos nimike X on volyymin mukaan järjestetyllä listalla 70 % ja 90 % rajojen välissä ja kustannusten mukaan järjestetyssä listalla 70 %-n rajan yläpuolella, nimike on A2 jne.

Nimikkeen ollessa uusi sen aliluokitus arvioidaan kulutusennusteen perusteella. Ennusteet ovat tosin harvoin täysin realistisia. Jatkotutkimuksena onkin pohtia tarkemmin uuden nimikkeen aliluokitusta.

6.6.1 11100-solun päänimikkeiden aliluokittelu

11100-solun päänimikkeiden ABCD-luokittelusta tuli kuvion 11 mukainen. Kuvion eri värit kuvastavat nimikkeiden nykyistä valmistussijaintia. Värit kuvastavat siis eri nimikkeiden määrää, ei niiden kulutusta. B3-luokka on tyhjä, koska sellaisia nimikkeitä ei solusta löytynyt.



KUVIO 11. 11100-solun päänimikkeiden aliluokittelu ja nykyinen valmistussijainti (Hydro-line Oy 2014)

Kuvasta havaitaan, ettei nimikkeiden nykyinen valmistuspaikka vastaa lähellekään valittuja kriiteereitä. Alihankittavat nimikkeet ovat juuri solulle tärkeimpien nimikkeiden joukossa. Täytyy kuitenkin muistaa, ettei tällainen luokittelu ota vielä kannattavuutta huomioon. Kannattavuus huomioidaan vasta make or buy -päätöksen viimeisessä vaiheessa. Todennäköisesti C- ja D-nimikkeiden suuri oman valmistuksen osuus johtuu siitä, että ne ovat olleet kannattavampia tehdä itse. Tällaiset nimikkeet ovat kuitenkin solun kapasiteetin ja käyttöasteen kannalta ongelmallisia, koska pieniä sarjakokoja valmistaessa asetusajojen osuus kokonaisajasta nousee kohtuuttomaksi. Nimikeluokittelun avulla tähän ongelmakohtaan pyritään saamaan parannusta.

Solulle tehdyssä kapasiteettitarkastelussa havaittiin, että kapasiteetti riittäisi teoriassa lähes kaikille päänimikkeille. Yksityiskohtaista tarkastelua ei tässä opinnäytetyössä ole. Solun lopullinen kapasiteettitarve määräytyy kuitenkin vasta luvussa 6.7 esitellyn make or buy -kaavion mukaisesti, joten tarkkaa kapasiteettilaskentaa ei tässä vaiheessa työtä voi tehdä.

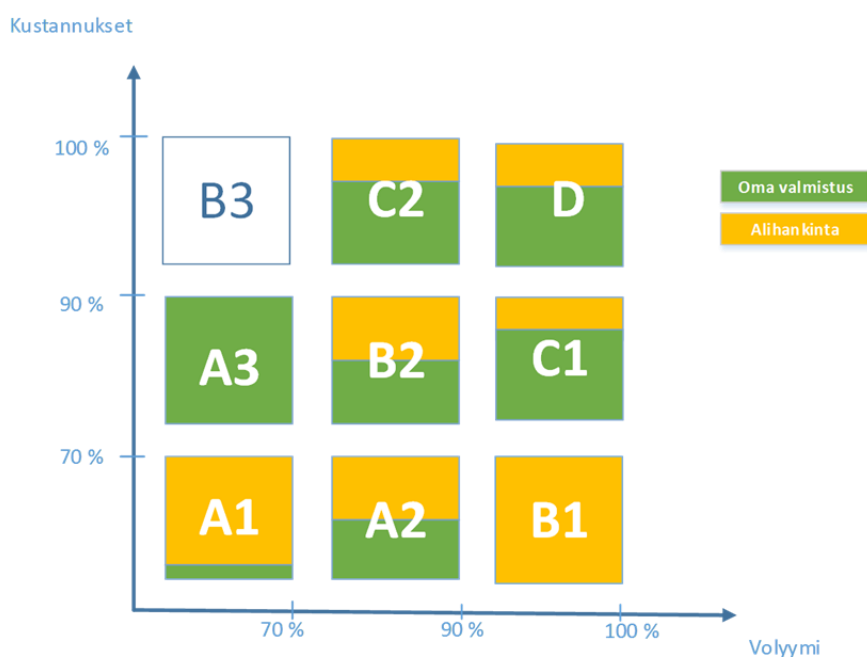
Solun käytettävissä oleva kapasiteetti laskettiin seuraavalla tavalla:

$$\text{Solun vuosikapasiteetti} = 220 \text{ d} \times 24 \text{ h} \times \text{koneiden määrä} \times \text{käyttöastekerroin}$$

Vuodessa käytettävissä on 220 päivää ja koska tutkimuksen solut ovat kyvykkäitä kolmivuorotyöhön, käytetään kertoimena 24 h. Kun tämä luku kerrotaan vielä solun koneiden määrällä ja käyttöastekertoimella, saadaan solun käytettävissä oleva vuosikapasiteetti.

6.6.2 11200-solun päänimikkeiden aliluokittelu

11200 -solun päänimikkeiksi havaitaan teknologiamatriisista (kuvio 6) männät, ohjaimet, silmät ja suurenkaat. Kuvio 12 esittää syntynyttä päänimikkeiden aliluokittelua.



KUVIO 12. 11200 -solun päänimikkeiden aliluokittelu ja nykyinen valmistussijainti (Hydrolin Oy 2014)

Kuviosta havaitaan, että solulle tärkein A1-luokka on lähes kokonaan alihankinnassa. Kyseinen luokka sisältää mm. erittäin suurivolyymisia ohjain- ja mäntänimikkeitä, jotka saattavat olla kannattavampaa tilata alihankinnasta.

Työssä pohdittiin, tehdäänkö ABCD-aliluokittelu kokonaisuudessaan päänimikkeille, vai jokaiselle päänimikkeelle erikseen. 11100-soluun verrattuna tilanne on monimutkaisempi, koska 11100-solussa on vain yksi päänimike. Päätettiin, että luokitteluun valitaan koko päänimikkeistö sen yksinkertaisuuden vuoksi. Lisäksi tehdyt kapasiteettilaskelmat eivät poikenneet merkittävästi näiden kahden eri menetelmän välillä.

Laskelmien mukaan kapasiteetti riittäisi teoriassa ainakin A1-nimikkeille, mutta tässäkin tapauksessa tulee huomioida, että kapasiteetti täytetään vasta seuraavan luvun make or buy -kaavion mukaisesti.

6.7 Make or buy -kaavio

Opinnäytetyön viimeinen vaihe oli luoda työkalu, jonka lävitse saadut ABCD-luokitellut ja aliluokitellut nimikkeet tulevaisuudessa ajetaan (kuviot 13 - 15). Se toimii myös tulevaisuudessa apuna uuden nimikkeen lopullisen valmistussijainnin määrittämiseen. Kaaviota käytetään yhdessä luvussa 6.3 esitellyn teknologiamatriisin kanssa. Kaavio luotiin yhdessä Hydroline Oy:n kehityspäällikön kanssa.

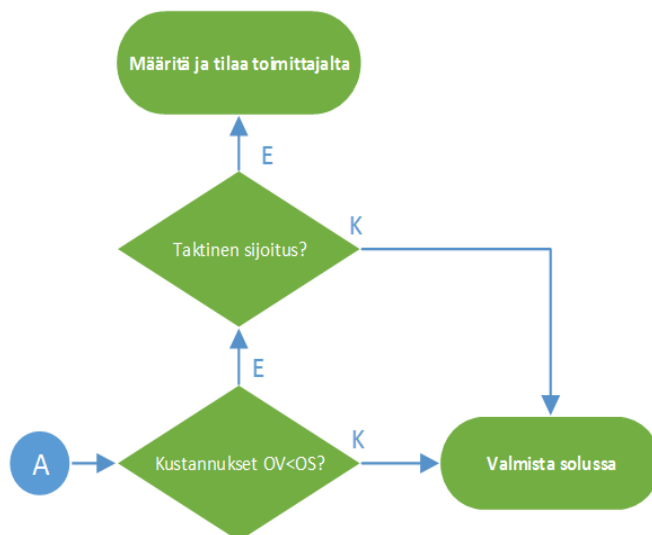
Työkalua käytettäessä nimikkeestä tarvitaan seuraavat tiedot:

- kuuluuko nimike päänimikkeisiin
- nimikkeen vuosikulutus ja -kustannukset aliluokista varten (uudella nimikkeellä ennuste)
- omakustannus- ja mahdollinen alihankintahinta
- nimikkeen piirteet valmistussolun määrittämistä varten
- nimikkeen kapasiteettitarve vuositasona (uudella nimikkeellä ennuste), joka lasketaan mallivaiheketjun ilmoittamilla asetus- ja työstöajoilla.

Työkalun tärkein ominaisuus on se, että se ottaa huomioon kannattavuuskriteerin. Näin ollen nimikkeen lopullinen sijoitus ei mene täysin edellisissä luvuissa esiteltujen sääntöjen mukaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että A-nimikkeet eivät välttämättä olekaan aina omassa tuotannossa, jos se on kannattavampi ostaa alihankinnasta.

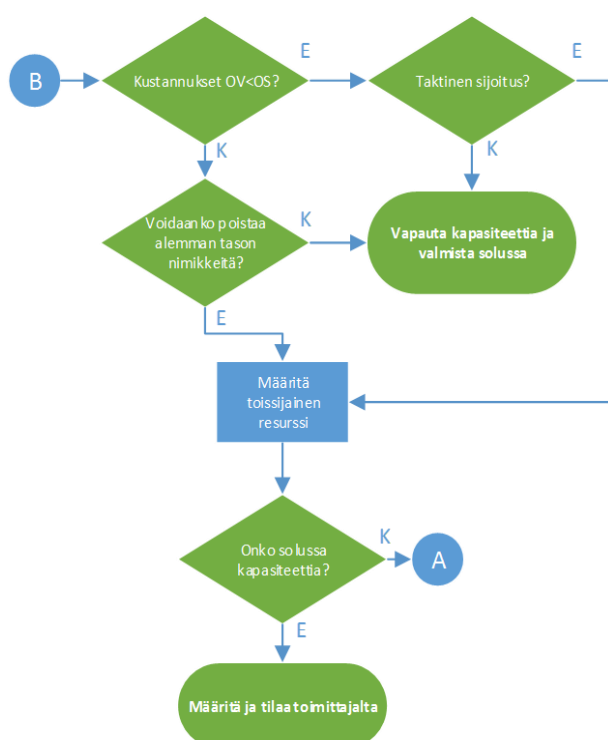
Kaavio antaa myös tietynlaista pelivaraa kannattavuuden suhteen. ”Taktinen sijoitus?” -kysymys tarkoittaa sitä, että vaikka nimike olisi kannattavampi ulkoistaa, se voidaan silti valmistaa itse kapasiteettivajeeseen tai strategiaan päätöksiin vedoten. Nimike voidaan valmistaa itse esimerkiksi salassapidon vuoksi.

Kun kyseessä on teknologiamatriisin mukainen päänimike, määritetään ensin matriisin avulla nimikkeen valmistussolu. Tämän jälkeen selvitetään päänimikkeen aliluokitus edellisten lukujen kriteerien mukaisesti vuosivolyymien ja kokonaiskustannusten suhteen. Luokan ollessa mikä tahansa, kysytään aina ensin onko solussa vapaata kapasiteettia. Jos vapaata kapasiteettia löytyy, siirrytään kohtaan A, jossa tehdään kannattavuus/taktisuustarkastelu ja johtopäätös sen mukaisesti (kuvio 14).



KUVIO 14. Make or buy -prosessikaavion A-osa

Kun kapasiteettia ei löydy, siirrytään kohtaan B, jossa myös ensin tehdään kannattavuus/taktisuustarkastelu (kuvio 15). Jos tarkastelun tuloksena nimike on järkevin valmistaa kyseisessä solussa kapasiteettivajeesta huolimatta, ryhdytään kapasiteettia vapauttamaan. Tämä tapahtuu poistamalla alemman luokittelutason nimikkeitä, eli poistamalla ensin ei-päänimikkeitä, sitten D-nimikkeitä, sitten C2-nimikkeitä ja niin edelleen riippuen mille nimikeluokalle kapasiteettia vapautetaan.



KUVIO 15. Make or buy -kaavion B-osa

Jos kapasiteettia ei voida vapauttaa alemman tason nimikkeitä poistamalla, täytyy nimikkeelle määrittää toissijainen resurssi (eli jokin toinen solu), jolle tehdään myös kapasiteettitarkastus. Jos kapasiteettia löytyy toissijaisesta resurssista, siirrytään kohtaan A (kuvio 14). Jos kapasiteettia ei löydy toissijaisestakaan resurssista, nimike ulkoistetaan.

Päänimikkeen kuullessa D-aliluokkaan, se kulkeutuu kaaviossa edellisten tapaan. Yleensä kyseessä on erikoistapaus, jos solussa on kapasiteettia myös D-nimikkeille. Tällainen tapaus voi olla mahdollinen esimerkiksi laskusuhdanteen aikana.

Make or buy -kaavio omalla tavallaan kokoaa siis kaikki opinnäytetyön vaiheet yhteen. Se hyödyntää nimikkeiden solujen teknologiamatriisia, ABCD-jaottelua, ja päänimikkeiden aliluokittelua. Tämä kaavio viimeistelee lopullisen make or buy -päätöksen huomioimalla kannattavuuden. Työkalu on tarpeeksi yksinkertainen, jotta sitä voidaan käyttää mahdollisesti tulevaisuudessa jo nimikkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin osavalmistuksen työnjohdon työkuorma vähenee. Työkalun käyttäjän tulee vain selvittää nimikkeen tyyppi (päänimike vai ei), valmistussolu teknologiamatriisin avulla, päänimikkeen aliluokka, omakustannearvio ja mahdollinen ostohinta. Näiden tietojen avulla kuka tahansa voi tehdä make or buy -päätöksen nimikkeelle. Uuden nimikkeen osalta päänimikkeen aliluokittelu vaatii vielä jatkotutkimusta, sillä nykyiset kriteerit perustuvat puhtaasti tilastoihin, joita uudella nimikkeellä ei vielä ole. Luokitus voidaan tehdä tilausennusteen perusteella, mutta ennusteet ovat yleensä melko epävarmoja.

7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimintamallit osavalmistuksen solujen nimikejaotteluun ja make or buy -päätökseen sekä hyödyntää näitä malleja kahteen miehittämättömään yövuoroon kykeneviin valmistussoluun. Näitä malleja hyödynnettäisiin myöhemmin muihin soluihin ja uuden nimikkeen valmistusprosessiin.

Työ alkoi nykytilanneanalyysillä, jonka tuloksiin koko opinnäytetyö pohjautui. Nimikkeiden tilastotietojen avulla selvitettiin, miten nimikkeet ovat jakautuneet eri soluille ja alihankintaan. Kahdelle osavalmistuksen solujen nimikkeille tehtiin yksityiskohtaiset analyysit.

Nykytilanneanalyysin pohjilta päätettiin kokouksissa hydraulisylinterin päänimikkeet, joihin tutkimus jatkossa keskittyisi. Päänimikkeille tehtiin piirreanalyysi, jonka pohjilta kehitettiin solujen kyvykkyysmatriisi, jonka avulla uuden nimikkeen valmistussijainti on helposti määriteltävissä. Matriisista nähdään kunkin valmistussolun päänimikkeet.

Matriisin avulla syntyi kahden solun ABCD-luokittelu ja päänimikkeiden aliluokittelu. A-nimikkeet muodostuivat sylinterille rakenteen kannalta kriittisimmistä päänimikkeistä, joita solu ensisijaisesti valmistaa. B- ja C-nimikkeet muodostuivat kaikista ei-päänimikkeistä. Kokouksissa valittiin D-nimikkeiksi esimerkiksi hankalista materiaaleista ja aihioista valmistettavat nimikkeet.

Koska solun kapasiteetit eivät laskelmien mukaan riittäneet kaikille A-nimikkeille, oli kehiteltävä näille nimikkeille aliluokittelu, jonka perusteella solun kapasiteettia täytettäisiin. Muodostettiin yhdeksän eri aliluokkaa, jotka perustuivat vuosikulutukseen ja -kustannuksiin. Aliluokittelun kriteereitä voidaan jatkossa hyödyntää myös muiden solujen nimikkeistön luokitteluun. 11100- ja 11200-solujen päänimikkeiden aliluokittelun jälkeen havaittiin, että nykytilanne ei vastaa lähellekään luokittelun kriteereitä. Solujen nimikerakenteeseen tulee tulevaisuudessa suuri muutos, jos työn tulokset toteutetaan.

Aliluokittelun jälkeen rakennettiin make or buy -prosessikaavio, jonka avulla määritetään nimikkeen lopullinen valmistussijainti, eli onko nimike omassa tuotannossa (ja missä solussa) vai alihankinnassa. Kaavio oli rakennettava, jotta luokitteluun saataisiin huomioitua kannattavuuskriteeri. Kaavio näyttö yhteen koko make or buy -päätöksen eri vaiheet ja toimii työkaluna uuden nimikkeen valmistussijainnin määrittämisessä yhdessä solujen teknologiamatriisin kanssa.

Työn lopulliset tulokset syntyivät vasta opinnäytetyön viime hetkillä, joten on vielä mahdoton sanoa, kuinka saadut tulokset toimivat käytännössä. Työn tuloksia arvioidaan myöhemmin yrityksessä, jolloin päätetään, otetaanko työn tuloksia käyttöön. Tavoiteltuihin tuloksiin kuitenkin päästiin, sillä tavoitteena oli luoda toimintamallit jatkoa varten.

Nimikeluokittelun tarkoituksena oli parantaa työstökoneiden käyttöastetta ja mahdollistaa säännöllinen yövuoro. Jos luokittelu otetaan käyttöön, tähän seikkaan tulee väistämättä parannusta koska nimikeluokittelun kriteerit valittiin juuri kapasiteetin ehdoilla. Kun kapasiteetti täytetään A-

nimikkeillä, eräkoot pysyvät suurina, koska nimikkeen kulutus on suuri. Näin vähentyvät myös asetusajat ja koneiden käyttöaste paranee.

Mallien täysmittainen käyttöönotto vaatisi jonkinlaisen ohjelman, sillä erityisesti aliluokittelu Excel- taulukoita käyttämällä on työläs ja aikaavievä prosessi, jos koko solun nimikkeistö käsitellään. Jatko- toimenpiteinä työlle olisikin esimerkiksi Excel-pohjainen ohjelma, johon syötetään nimikkeen piirteitä ym. tietoa. Tämän jälkeen ohjelma antaisi suoraan nimikkeen valmistussolun, nimikeluokan sekä make or buy -päätöksen. Tällainen alustava toimenpide voitaisiin tehdä jo suunnittelupuoella, mikä vähentäisi osavalmistuksen työnohjauksen työkuormaa.

Työ oli varsin haastava. Heti työn alussa ongelmaksi muodostui lähdekirjallisuuden puute vastaavan- laisesta työstä, jossa nimikkeitä luokitellaan käyttöasteen parantamiseksi. Kirjallisuudesta ei siis ollut paljoa apua, mistä syystä luokittelukriteerit ja prosessikaaviot jouduttiin kehittämään itse yhdessä Hydroline Oy:n kehityspäällikön kanssa. Nykytilanneanalyysin aloittaminen viivästyi, koska tilastotie- toja jouduttiin odottamaan useita viikkoja. Työtä myös oli hankala viedä itsenäisesti eteenpäin, kos- ka työssä ei päästy eteenpäin ilman yhteisiä kokouksia. Työn tekeminen toteutettiin tiiviissä yh- teistyössä Hydroline Oy:n kehityspäällikön kanssa. Työn tuloksiin oltiin kuitenkin tyytyväisiä ja työ antoi hyvän pohjan Hydroline Oy:n tulevia projekteja varten.

LÄHTEET

ANTTILA, Juha-Pekka, JUSSILA, Ari ja MIKKOLA, Markku 2013. Hankintatoimen kehittäminen pk-yrityksissä. Espoo: VTT Technology. [Viitattu 2014-04-01]. Saatavissa:

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2013/T81.pdf>

FIRA Oy. Yrityksen www-sivut [viitattu 2014-04-23] Saatavissa:

http://www.fira.fi/assets/References/33/_resampled/SetWidth835-Hydroline-teollisuusrakennus.jpg

GAMBINO, Anthony J 1980. The Make-or-Buy Decision. New York: National Association of Accountants.

HANKINTATOIMI.FI. Internet-sivut. [Viitattu 2014-05-04]. Saatavissa:

www.hankintatoimi.fi

HYDROLINE Oy 2014. Yrityksen www-sivut. [Viitattu 2014-04-26] Saatavissa:

<http://www.hydroline.fi/>

LEHIKONEN, Riitta ja TÖYRYLÄ Ilkka 2013. Ulkoistamisen käsikirja. Helsinki: Talentum Media Oy.

PAJARINEN, Mika 2001. Ulkoistaa vai ei – Outsourcing teollisuudessa. Elinkonelämän tutkimuslaitos ETLA. Sarja B: 181. Helsinki: Taloustieto Oy.

RITVANEN, Virpi ja KOIVISTO, Eija 2006. Logistiikka PK-yrityksissä. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit Oy.

SAKKI, Jouni 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B – vähemmällä enemmän. 7. painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

TULLA, Miia 2013. Make or buy –työkalun kehittäminen. Lahden ammattikorkeakoulu. Kansainvälisen kaupan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2014-03-12]. Saatavissa:

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201304265259>